Zur Taxonomie und Bionomie einiger Ichneumonidae (Hymenoptera) als Parasitoide westpaläarktischer Lycaenidae (Lepidoptera)

Klaus HORSTMANN, Konrad FIEDLER und Hans-Thomas BAUMGARTEN

Abstract

Nine species of Ichneumonidae were bred from eight Western Palearctic species of Lycaenidae, subfamily Lycaeninae. The female of *Anisobas brombacheri* HEINRICH is described, the correct male is associated with *Ichneumon exilicornis* WESMAEL, and *Virgichneumon tenuipes* (BERTHOUMIEU) is characterized by comparison with the closely related *V. tergenus* (GRAVENHORST). Host species were newly found for *A. brombacheri*, *I. exilicornis*, *V. tenuipes* and *Agrypon anomelas* (GRAVENHORST), and dates on their life histories are given. *A. brombacheri*, *I. exilicornis* and *A. anomelas* are all univoltine and well synchronized with their respective host species.

Einleitung

Bei Aufzuchten von im Freiland gesammelten Raupen und Puppen von Bläulingen wurden neben Parasitoiden aus den Familien Tachinidae und Braconidae auch Schlupfwespen der Familie Ichneumonidae erhalten. Die Determination des Materials lieferte neue Informationen zur Taxonomie einiger Arten aus der Unterfamilie Ichneumoninae. Außerdem wird über die Wirtsbeziehungen und bei einigen Arten auch über die Phänologie berichtet.

Wir danken Herrn E. DILLER für seine Hilfe bei der Untersuchung von Vergleichsmaterial aus der Zoologischen Staatssammlung München und den Herren M. SANETRA (Technische Hochschule Darmstadt), Dr. K. G. SCHURIAN (Kelkheim/Taunus) und Dr. M. R. SHAW (Royal Scottish Museum Edinburgh) für die Zusendung einiger gezüchteter Ichneumonidae.

Angaben zur Taxonomie

Anisobas brombacheri HEINRICH

Von dieser Art waren bisher erst zwei Männchen aus den französischen Alpen (Mt. Ventoux) und dem Oberrheintal (bei Freiburg) bekannt, zu diesen werden zwei Weibchen aus der Umgebung von Würzburg gestellt. Wie die Männchen sind auch die Weibchen *Anisobas jugorum* HEINRICH sehr ähnlich, und die Unterschiede sind im weiblichen Geschlecht noch schwächer ausgeprägt (zu den Männchen vgl. HILPERT et al. 1993: 178).

A. brombacheri (♀): Schläfen direkt hinter den Augen parallel oder ein wenig erweitert; Fühlersattel und Caudalhälfte des Scutellums weiß; Thorax vor und unter den Tegulae nicht weiß gezeichnet; Scutellum nur bis zur Mitte gerandet (bei den Weibchen kein deutlicher Unterschied zu *A. jugorum*); Hinterfemora 3,4 mal (bei *A. jugorum* 3,9 mal) so lang wie hoch; Mittel- und Hinterfemora schwarz (bei den Weibchen von *A. jugorum* in aller Regel rot); zweites Gastertergit dorsal subcaudal etwas feiner und zerstreuter punktiert, Abstand der Punkte stellenweise etwas größer als ihr Durchmesser; drittes Gastertergit 2,0 mal so breit wie lang; viertes Gastertergit ganz schwarz oder subcaudal mit einem undeutlichen weißen Strich (weitere Angaben zu beiden Arten in HEINRICH 1980).

Ichneumon exilicornis WESMAEL

Von dieser Art wurden beide Geschlechter aus derselben Wirtsart gezogen, teilweise am gleichen Fundort, weshalb an der Zuordnung wohl kein Zweifel bestehen kann. Die Weibchen wurden von HILPERT determiniert. Die Determination der Männchen führt bei HILPERT (1992) zu *Ichneumon* sp. 17, also nicht zu den Männchen, die HILPERT provisorisch zu *I. exilicornis* gestellt hat. HILPERT (1992: 130 und 323 f.) hat beide Morphen ausführlich beschrieben, von ihm determiniertes Material aus der Zoologischen Staatssammlung München wurde verglichen.

Beide Männchen-Morphen sind einander allerdings sehr ähnlich. Sie stimmen in den Proportionen und in der Struktur überein und weichen nur in der Färbung etwas ab, und zwar ist *I.* sp. 17 (recte: *I. exilicornis*) etwas heller gezeichnet als *I. exilicornis* sensu HILPERT. Außerdem stimmt die Verbreitung überein (nach HILPERT, l. c.), und in einem Fall wurden Männchen beider Morphen (und auch Weibchen) am gleichen Fundort gefangen (Calvarienberg, Mittenwald/Oberbayern, leg. E. Bauer; Zoologische Staatssammlung München). Es wäre deshalb möglich, daß beide Morphen zur gleichen Art *(I. exilicornis)* gehören. Ein Beweis für diese Hypothese fehlt bisher.

Virgichneumon tenuipes (BERTHOUMIEU)

Von dieser Art liegen zwei Weibchen vor: der Lectotypus aus Algerien und ein Exemplar aus Marokko. Das Männchen ist noch unbekannt. Die Art ist *Virgichneumon tergenus* (GRAVENHORST) sehr ähnlich; beide Arten wurden aus Lycaenidae gezogen.

V. tenuipes (♀): Fühlerspitze etwas schlanker, das viertletzte Glied 0,88 mal so lang wie breit (Aufsicht auf die breiteste Seite); Dorsalkiele des ersten Gastertergits nur bis zur Basis des Postpetiolus deutlich und auf dessen Caudalhälfte ganz verloschen; fünftes Gastertergit schwarz, subcaudal mit einem schmalen weißen Querstrich.

V. tergenus (♀): Fühlerspitze etwas gedrungener, das viertletzte Glied 0,74-0,84 mal so lang wie breit; Dorsalkiele des ersten Gastertergits bis zum Caudalrand des Postpetiolus reichend; fünftes Gastertergit ganz schwarz.

Bemerkungen zur Bionomie

Eine Besonderheit der Präimaginalstadien der Lycaenidae ist das häufige Auftreten von symbiontischen Assoziationen mit Ameisen ("Myrmekophilie": FIEDLER 1991a). Vor allem ältere Raupen (ab dem 3. Larvalstadium), zuweilen aber auch jüngere Raupen sowie Puppen werden von Ameisen besucht. Einige experimentelle Feldstudien zeigten, daß solche Ameisenassoziationen die durch Parasitoide verursachte Mortalität reduzieren (PIERCE & EASTEAL 1986; PIERCE et al. 1987; SEUFERT & FIEDLER 1996). Sowohl bei der Eiablage als auch beim Verlassen der Wirte können daher für Parasitoide myrmekophiler Raupen und Puppen spezielle Verhaltensanpassungen erforderlich sein (vgl. THOMAS & ELMES 1993).

Die Raupen der meisten westpaläarktischen Bläulingsarten sind fakultativ myrmekophil, d.h. sie werden in unspezifischer Weise von einer breiten Palette von Ameisenarten besucht (FIEDLER 1991b). Solche Raupen können sich auch ohne ihre Ameisenpartner entwickeln, und vor allem jüngere Stadien (L1-L2), aber auch manche ältere Raupen werden nicht von Ameisen begleitet. Von den von uns gesammelten Wirtsarten sind *Glaucopsyche alexis* (PODA), *Scolitantides orion* (PALLAS), *Plebeius eumedon* (ESPER), *Polyommatus coridon* (PODA) und *P. hispanus* (HERRICH-SCHÄFFER) als ältere Raupen fast stets dauerhaft von Ameisen begleitet, während bei *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG) Ameisenbesuch nur bei einem Teil der Raupen beobachtet wird und Raupen von *Cupido minimus* (FUESSLY) zumindest in mitteleuropäischen Populationen nur sporadisch von Ameisen begleitet werden. Lediglich *Cigaritis zohra* DONZEL aus Nordwestafrika zeigt eine enge, artspezifische Bindung an *Crematogaster laestrygon* EMERY (Formicidae) (vgl. unten).

Polytribax rufipes (GRAVENHORST)

Wirt: *Polyommatus coridon* (PODA); leg. am 17.7.1990 als Puppe in Gambach bei Würzburg, K. FIEDLER; em. aus der Wirtspuppe (1♀; Einzelfund). Die Puppe befand sich im Galleriesystem von *Tetramorium caespitum* (LINNAEUS) (Formicidae) am Rande eines flachen Nesthügels. Nach TOWNES (1970: 132 f.) sind *Polytribax*-Arten Parasitoide von Lepidopteren-Puppen in den oberen Bodenschichten. MEYER (1927: 78) gibt *Bupalus piniarius* (LINNAEUS) (Geometridae) als Wirt von *P. rufipes* an.

Anisobas brombacheri HEINRICH

Wirt: *Glaucopsyche alexis* (PODA); leg. Mitte Juni 1994 als L4 an zwei Orten bei Würzburg, H.-T. BAUMGARTEN; em. Ende Mai 1995 aus der Wirtspuppe (2♀♀ aus ca. 10 Wirten). Alle gesammelten *G. alexis*-Raupen waren stetig von mehreren Ameisen besucht (*Lasius*- und *Formica*-Arten). Der Wirt überwintert als Puppe, der Parasitoid vermutlich als Altlarve in der ausgefressenen Wirtspuppe, beide Arten sind univoltin und gut synchronisiert. Der Holotypus von *A. brombacheri* ist angeblich aus *Craniophora ligustri* (DENIS et SCHIFFERMÜLLER) (Noctuidae) gezogen worden (HEINRICH 1933: 55). Diese Angabe ist höchstwahrscheinlich irrig, denn *Anisobas*-Arten sind bisher ausschließlich als Parasitoide von Lycaenidae bekannt geworden (HEINRICH 1980: 226).

Anisobas cingulatorius (GRAVENHORST)

Wirt: *Polyommatus hispanus* (HERRICH-SCHÄFFER); leg. als L4 im April 1978 bei Digne, Südfrankreich, K.G. SCHURIAN; em. 30.4.1978 aus der Wirtspuppe (1♀). Der Wirt überwintert als Jungraupe, der Überwinterungsmodus des Parasitoiden ist unbekannt. Weitere Wirte sind *Neozephyrus quercus* (LINNAEUS) (AUBERT & SHAUMAR 1963: 246) und *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG) (KETTNER 1954: 96; AUBERT 1966: 115).

Ichneumon exilicornis WESMAEL

Wirt: *Polyommatus coridon* (PODA); leg. Anfang-Mitte Juni 1990-1994 als halberwachsene fraßaktive L4 an verschiedenen Orten in der Umgebung von Würzburg, K. FIEDLER und H.-T. BAUMGARTEN; em. Ende Juni – Ende Juli desselben Jahres aus der Wirtspuppe (2♀♀, 5♂♂). Die Raupen waren beim Einsammeln stets von Ameisen besucht (meist *Lasius*-Arten). Insgesamt trat *I. exilicornis* nur in den genannten Jahren und nur in Einzelexemplaren auf, obwohl seit 1986 fast jährlich umfangreiche Stichproben (n > 50/Jahr) der Wirtsart eingetragen worden waren. So erhielten wir aus 452 Raupen, die 1995 eingetragen worden waren (davon 93 als halberwachsene L4), kein einziges Exemplar. Die Befunde weisen außerdem darauf hin, daß dieser Parasitoid seine Wirte nur in einem engen Zeitfenster (Anfang-Mitte Juni) befällt, wenn die Mehrzahl der Raupen von *P. coridon* bereits das vierte Larvenstadium erreicht, aber noch kaum die Hälfte des Verpuppungsgewichts erlangt hat, da in umfangreichen Aufsammlungen jüngerer Raupen (aus dem Monat Mai) *I. exilicornis* nie von uns erhalten wurde. Der Wirt ist univoltin und überwintert als Ei (bzw. als pharate Larve im Ei), der Parasitoid ist höchstwahrscheinlich ebenfalls univoltin und überwintert, wie die Mehrzahl der Arten von *Ichneumon* LINNAEUS, als begattetes Weibchen (vgl. HILPERT 1992: 20 f.). Unter dieser Annahme wären beide Arten gut synchronisiert. Für Arten der Gattung *Ichneumon* ist ungewöhnlich, daß *I. exilicornis* nicht die Puppe oder Präpuppe, sondern ein noch fressendes Larvenstadium des Wirts parasitiert (Diskussion in HILPERT 1992: 23 f.).

Virgichneumon tenuipes (BERTHOUMIEU)

Wirt: *Cigaritis zohra* DONZEL; leg. als Puppe am 14.5.1995 am Tizi-n-Tretten (1950 m), Moyen Atlas, Marokko, M. SANETRA; em. 24.5.1995 aus der Wirtspuppe (1♀). Die phytophagen Raupen ruhen in Nestern ihrer Partnerameisen (*Crematogaster laestrygon* EMERY), in denen sie auch die Winterdiapause (als ausgewachsene Raupe) und die Puppenphase durchlaufen. Die Raupen werden konstant von Ameisen begleitet (ROJO DE LA PAZ 1992). Die parasitierte Puppe fand sich auf der Unterseite eines flachen Steines in einem Nest von *C. laestrygon*. Obwohl direkte Beobachtungen fehlen, muß man annehmen, daß *V. tenuipes* sowohl bei der Eiablage als auch beim Schlüpfen aus der Wirtspuppe über Mechanismen verfügt, die vor Attacken der Ameisen schützen (vgl. THOMAS & ELMES 1993).

Virgichneumon tergenus (Gravenhorst)

Wirte: *Polyommatus hispanus* (HERRICH-SCHÄFFER); leg. als L4 im April 1991 bei Digne und bei Hyères, Südfrankreich, K. G. SCHURIAN; em. aus der Wirtspuppe (1♀, 1♂). *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG); am 22.8.1995 als präpupale Raupe in Würzburg im Freiland auf einer Topfpflanze exponiert (experimentell ameisenfrei gehalten), am 24.8. als Puppe wieder eingetragen, H.-T. BAUMGARTEN; em. am 15.9.1995 aus der Wirtspuppe (1♀). Von 20 im August 1995 nach mehrtägiger Exposition wieder ins Labor eingetragenen *P. icarus* war nur einer parasitiert, allerdings verblieben die meisten Raupen nicht bis zur Verpuppung im Freiland. Weitere Wirte sind *Satyrium pruni* (LINNAEUS) und *S. w-album* (KNOCH) (PERKINS 1960: 158). *V. tergenus* ist offensichtlich ein plurivoltiner oligophager Lycaeniden-Parasitoid, der verpuppungsreife Altlarven und möglicherweise auch junge Puppen ansticht. Der Überwinterungsmodus ist unbekannt.

Diadegma aculeatum (BRIDGMAN)

Wirt: *Cupido minimus* (FUESSLY); leg. am 28.7.1991 als L4 in Begleitung von *Lasius niger* (LINNAEUS) (Formicidae) in Margetshöchheim bei Würzburg, K. FIEDLER; Bildung eines eigenen Kokons am 2.8.1991; em. am 9.8.1991 aus dem Kokon (1♀, Einzelfund). BRIDGMAN (1889: 428) hat die Typen von *D. aculeatum* aus dem gleichen Wirt erhalten, weiteres Material aus diesem Wirt befindet sich im Museum Edinburgh. *D. aculeatum* könnte deshalb monophag sein. Der Wirt hat in Mitteleuropa 1-2 Generationen pro Jahr, die präpupale Raupe überwintert und verpuppt sich anschließend ohne Nahrungsaufnahme. Der Überwinterungsmodus des Parasitoiden ist unbekannt.

Hyposoter notatus (GRAVENHORST)

Wirte: *Polyommatus hispanus* (HERRICH-SCHÄFFER); leg. als L4 im April 1978 bei Digne, Südfrankreich, K. G. SCHURIAN; em. 27.4.1978 aus einem Kokon im Inneren der ausgefressenen Wirtslarve (1♀, 1♂). *Plebeius eumedon* (ESPER); leg. als L4 am 17.5.1994 und 24.4.1995 in Oberleinach und Retzbach bei Würzburg (jeweils assoziiert mit *Lasius niger*), H.-T. BAUMGARTEN und K. FIEDLER; Bildung eines Kokons im Inneren der ausgefressenen Wirtslarve etwa vier Tage später; em. aus dem Kokon am 31.5.1994 beziehungsweise 8.5.1995 (1♀, 1♂, Einzelfunde). *Scolitantides orion* (PALLAS); leg. als L3 am 22.6.1994 in Retzbach bei Würzburg (assoziiert mit *L. niger*), K. FIEDLER; Bildung eines Kokons am 1.7.1994; em. aus dem Kokon am 9.7.1994 (1♀, Einzelfund). Weitere Wirte sind *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG) (AUBERT 1966: 116) und *Plebeius artaxerxes* (FABRICIUS) (Material aus dem Museum Edinburgh). Dazu werden in der älteren Literatur Wirte aus anderen Lepidopteren-Familien genannt, aber diese Angaben sind unsicher. Vermutlich ist *H. notatus* ein plurivoltiner oligophager Lycaeniden-Parasitoid. Der Überwinterungsmodus ist unbekannt.

Agrypon anomelas (GRAVENHORST)

Wirt: *Polyommatus coridon* (PODA); leg. als L3 am 18.5. und 7.6.1995 in Retzbach bei Würzburg, K. FIEDLER und H.-T. BAUMGARTEN; Verpuppung des Wirts im Juni 1995; em. des Parasiten im April 1996 aus der Wirtspuppe (nach einer im Labor simulierten dreimonatigen Überwinterung) (3♀♀, 1♂). Insgesamt erhielten wir aus 170 an beiden Fundtagen eingesammelten Raupen 8 parasitierte Puppen, von denen 2 zwecks Inspektion geöffnet wurden und 2 eintrockneten. Durch Kontrolle von 2 Wirtspuppen im Dezember 1995 wurde festgestellt, daß sich die Parasitoidenlarven noch im Herbst in der Wirtspuppe voll entwickeln, als Altlarven überwintern und sich nach der Überwinterung verpuppen. Aus umfangreichen Aufsammlungen (n > 50/Jahr) der Wirtsart *P. coridon* in anderen Jahren (teilweise an demselben Standort) wurde *A. anomelas* nicht erhalten. Diese Beobachtungen deuten auf beträchtliche jahrweise Abundanzschwankungen hin. Der Wirt ist univoltin, überwintert als Ei (bzw. als pharate Larve im Ei) und steht dann als Junglarve zur Verfügung, wenn die Parasitoide schlüpfen; beide Arten sind also gut synchronisiert.

Literatur

AUBERT, J.-F. 1966: In: Liste d'identification N° 6 (présentée par le service d'identification des entomophages). – Entomophaga **11** (1965), 115-134.

AUBERT, J.-F., SHAUMAR, N. 1963: Dernière liste d'Ichneumonides capturés par M. CARUEL dans de département de la Marne (Hym.). – Bull. Soc. Entomol. Fr. **68**, 242-247.

BRIDGMAN, J. B. 1889: Further additions to the Rev. T.A. MARSHALL's catalogue of British Ichneumonidae. – Transact. Entomol. Soc. London **1889**, 409-439.

FIEDLER, K. 1991a: Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). – Bonner zool. Monogr. **31**, 1-210.

– – 1991b: European and North West African Lycaenidae and their associations with ants. – J. Res. Lepidoptera **28** (4), 239-257.

HEINRICH, G. 1933: *Anisobas brombacheri* spec. nov. ♂ (Hym. Ichneum.). – Mitt. Dt. Entomol. Ges. **4**, 54-55.

– – 1980: Contribution to the knowledge of the Western Palearctic species of *Anisobas* WESMAEL (Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Spixiana **3**, 225-238.

HILPERT, H. 1992: Zur Systematik der Gattung *Ichneumon* LINNAEUS, 1758 in der Westpalaearktis (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). – Entomofauna, Suppl. **6**, 1-389.

HILPERT, H., HINZ, R., HORSTMANN, K. 1993: Typenrevision der von Maurice PIC beschriebenen Ichneumoninae (ohne Phaeogenini) (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Spixiana **16**, 173-187.

KETTNER, F. W. 1954: Die Schlupfwespen (Ichneumoninae) Nordwestdeutschlands, sowie die Familien Trigonaloidae, Agriotypidae, Evaniidae und Gasteruptionidae. – Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg **31**, 81-104.

MEYER, N. F. 1927: [Schlupfwespen, die in Russland in den Jahren 1881-1926 aus Schädlingen gezogen sind.] – Izv. Otdel. Priklad. Entomol. (Leningrad) **3**, 75-91.

PERKINS, J. F. 1960: Hymenoptera, Ichneumonoidea, Ichneumonidae, Ichneumoninae – II, Ichneumonini; Alomyinae; Agriotypinae and Lycorininae. – Handbk. Ident. Br. Insects **VII**, Part 2 (aii), 117-213.

PIERCE, N. E, EASTEAL, S. 1986: The selective advantage of attendant ants for the larvae of a lycaenid butterfly, *Glaucopsyche lygdamus*. – J. Anim. Ecol. **55**, 451-462.

PIERCE, N. E., KITCHING, R. L., BUCKLEY, R. C., TAYLOR, M. F. J., BENBOW, F. 1987: The costs and benefits of cooperation between the Australian lycaenid butterfly, *Jalmenus evagoras*, and its attendant ants. – Behav. Ecol. Sociobiol. **21**, 237-248.

ROJO DE LA PAZ, A. 1992: Two new cases of myrmecophily in the Lycaenidae (Lepidoptera): Biology of *Cigaritis zohra* (DONZEL, 1847) and *Cigaritis allardi* (OBERTHÜR, 1907) in Morocco. – Nota lepidopterologica, Suppl. **4**, 14-17.

SEUFERT, P., FIEDLER, K. 1996: Life-history and local co-existence of three closely related lycaenid butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) in Malaysian rainforests. – Zool. Anz. **234** (im Druck).

THOMAS, J. A., ELMES, G. W. 1993: Specialized searching and the hostile use of allomones by a parasitoid whose host, the butterfly *Maculinea rebeli*, inhabits ant nests. – Anim. Behav. **45**, 593-602.

TOWNES, H. 1970: The genera of Ichneumonidae, part 2. – Mem. Am. Entomol. Inst. **12** (1969), IV & 537 pp.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Klaus HORSTMANN
Dr. K. FIEDLER
Dipl.-Biol. H.-T. BAUMGARTEN
Lehrstühle Zoologie II und III
Biozentrum, Am Hubland
D-97074 Würzburg

Wallfahrende Ichneumoniden auf dem Peißenberg?

(Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae)

Ernst-Gerhard BURMEISTER und **Erich DILLER**

Abstract

Every year specimens of *Amblyteles armatorius* (FORSTER, 1771) spend the summer in the church of Hohenpeißenberg on top of the hill Peißenberg in Upper Bavaria. This phenomenon seems to be correlated with the behaviour of *Noctua pronuba* L.,1758, (Lepidoptera, Noctuidae), host of the ichneumonid.The strategie of hill-topping is not known in this area. Some specimens of large ground-beetles (*Carabus)* appeared in the church nave, too, as predators of the harmless ichneumonfly, which, nevertheless, is frequently killed or wounded by visitors of the church.

Jährlich wiederholt sich in der 1514 erstmals erwähnten Wallfahrtskirche in Hohenpeißenberg (Landkreis Weilheim – Schongau) eine bis heute nicht vollständig geklärte, grandiose und sehenswerte Naturerscheinung. In den Kirchenräumen versammeln sich von Juli bis Mitte September zumeist Hunderte von weiblichen Exemplaren der Schlupfwespen-Art *Amblyteles armatorius* (FORSTER, 1771) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae).

Der Peißenberg ist ein 988 m hoher Inselberg (Abb. 1, 2), dessen Gipfel und Kirche interessanterweise diese Art der Ichneumoniden im Sommer in großer Anzahl magisch anzieht. In die umliegenden Gebäude verirren sich jeweils nur wenige Exemplare, denn das Ziel der Tiere ist eindeutig das Innere des Gotteshauses. Es ist bis heute auch nicht bekannt, daß andernorts im Alpenvorland und Alpengebiet konzentrierte Ansammlungen dieser Schlupfwespenart zu finden sind.

Die Kirche, die durch die Trennung von zwei aneinandergrenzenden Kirchenschiffen mit seitlichen Umgängen um den einen Hochaltar auffällt, ist mit geringer Gradabweichung West-Ost orientiert. Beide Portale befinden sich an der Südfront. Die Schlupfwespen sammeln sich auch vorzugsweise im Innern in den Nischen der südlichen Rundbogenfenster des etwas höher gelegenen Westschiffes (Abb. 3).